資説 HP803C
2011/04/28

# 地絡方向継電装置

## 資料・取扱説明書

LDG-21B　LDG-21BN

LVG-2B　　LVG-2C

光商工株式会社

# 地絡方向継電装置の安全上のご注意

このたびは、地絡方向継電装置をお買い上げいただきありがとうございました。
地絡方向継電装置を取り扱われる前に、注意書をよくお読みの上で正しく取り扱われますようお願いいたします。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。

## ⚠ 安全上のご注意

- 濡れた手でさわらないでください。感電のおそれがあります。
- 制御電源は必要な時以外は切らないでください。
- 充電端子部に触れないでください。感電します。
- 不用意に試験スイッチ(赤)を押さないでください。遮断器に接続してある場合は停電します。
- 地絡方向継電装置のまわりに使用上及び点検上の障害になるものを置かないでください。
- 直射日光が当たるところでは銘板が変色、変形するおそれがあります。

## ⚠ 施工上のご注意

- 誤った配線をすると地絡方向継電装置を損傷し出火するおそれがあります。
- 極性にご注意ください。誤動作、不動作のおそれがあります。
- 制御電源の誤配線にご注意ください。(例. 100V 端子に 200V を印加しないでください)
- 配線は必ず制御電源が切れていることを確認してから行ってください。
- 端子部外に電線の芯線が露出しないようにしてください。故障のおそれがあります。
- 前蓋は落としたり無理に衝撃を与えないでください。破損するおそれがあります。
- 地絡方向継電器(LDG)、地絡電圧継電器(LVG)、零相変流器(ZCT)、零相蓄電器(ZPC)間の各配線(信号線)には、2 芯シールド線、またはツイストペアー線をご使用ください。配線の長さはなるべく短くしてください。
- 信号線が大電流と並行するときは、金属管に入れるなどして電磁遮蔽をしてください。
- 接地方法については、零相蓄電器(ZPC)の y2 端子を必ず 1 点接地(D 種接地)してください。ZPC の E 端子は必ず A 種接地に接続してください。
- 分割形 ZCT はシールド付ケーブル専用形です。
- ZPC-9B を使用する際は、高圧側絶縁電線の被覆を取り除いて接続してください。
- ZPC-9B の付属電線 CF-89 は必ずそのままでご使用ください。切りつめることや他の電線で延長することはしないでください。また、CF-89 のたるんだ部分は、高圧部より 70mm 以上離して固定してください。
- ZPC-9B の碍子(EPD-2A)から変成器(CF-71A)への配線はマーカーをご確認の上、行ってください。
- 高温、多湿、じんあい、腐食性ガス、振動衝撃など異常環境に設置しないでください。
- 感度試験用として盤の表面に ZCT の試験用 kt-lt 端子、及び ZPC-9B の T-E 端子を設けてください。
- 空き端子には、配線しないでください。
- 低圧側耐電圧試験時、ZPC-9B の y2 端子の接地は浮かしてください。

## ⚠ 点検上のご注意

- LDG の Z1-Z2、M-N の端子、及び LVG の Y1-Y2、M-N の端子には 1V 以上の電圧を印加しないでください。
- 月に 1 回程度、試験スイッチ(赤)を押して、動作の確認をすることをおすすめします。
  遮断器に接続してある場合は遮断しますのでご注意ください。
- 清掃は柔らかい布で乾拭きしてください。
- 活線状態で感度試験を行うと動作感度に誤差を生じるおそれがあります。

# 目　次

1. 構成、及び組み合わせ
1-1. 地絡方向継電器 LDG-21B･21BN ····· 4
1-2. 地絡電圧継電器 LVG-2B･2C ····· 4
1-3. 零相変流器(ZCT) ····· 5
1-4. 組み合わせ例 ····· 5
2. 仕 様
2-1. 地絡方向継電器 LDG-21B･21BN ····· 6
2-2. 地絡電圧継電器 LVG-2B･2C ····· 7
2-3. 地絡方向継電器 LDG-11･11D･11DN（生産中止品） ····· 8
2-4. 地絡電圧継電器 LVG-2･2S（生産中止品） ····· 8
3. 操作部
3-1. 地絡方向継電器 LDG-21B･21BN ····· 9
3-2. 地絡電圧継電器 LVG-2B･2C ····· 10
4. 試 験
4-1. 試験時の注意事項 ····· 10
4-2. 試験方法 ····· 11
5. 試験回路例 LVG-2B,LDG-21BとZPC-9Bの場合 ▪····· 11
6. 良否の判定
6-1. 零相電流分と動作時間 ····· 12
6-2. 零相電圧分 ····· 12
6-3. 動作位相角 ····· 12
7. 更新推奨時期 ····· 12
8. 継電器の動作
8-1. LDG が動作した時 ····· 13
8-2. 雷撃について ····· 13
8-3. ZCT の負荷側の EVT または GT について ····· 13
8-4. 動作電圧表示灯(赤)が点灯した時 ····· 13
8-5. 動作電流表示灯(赤)が点灯した時 ····· 13
9. 配線上のご注意 ····· 14
10. ブロック図 ····· 15
11. 外部接続図例 ····· 16
12. 外形図 ····· 18

# 地絡方向継電装置　地絡電圧継電装置

LDG-21B･21BN, LVG-2B･2C

JIS C 4609-1990　高圧受電用地絡方向継電装置 準拠品

LDG-21B･21BN

LVG-2B･2C

## 1. 構成、及び組み合わせ

### 1-1. 地絡方向継電器 LDG-21B･21BN

LDG-21B･21BN は多回路用地絡方向継電器 LDG-11･11D･11DN(生産中止品)の代替品として、地絡電圧継電器 LVG-2･2S(生産中止品)または LVG-2B･2C と組み合わせる多回路用地絡方向継電器です。
LDG-21B･21BN は零相電流(Io)のみを入力し、零相電圧の位相信号は地絡電圧継電器から M,N 端子を介して入力されます。
外形は LDG-11･11D･11DN と異なりますが、取付寸法は同じです。(12. 外形図　18～19 ページ参照)

| 復帰方式 | 生産中止品 | 代　替　品 | 組み合わせ地絡電圧継電器 |
|---|---|---|---|
| 手動復帰方式 | LDG-11, LDG-11D | LDG-21B | LVG-2, LVG-2S,<br>LVG-2B, LVG-2C |
| 自動復帰方式 | LDG-11DN | LDG-21BN | |

### 1-2. 地絡電圧継電器 LVG-2B･2C

LVG-2B･2C は地絡電圧継電器 LVG-2, LVG-2S(生産中止品)の代替品として、多回路用地絡方向継電器 LDG-11･11D･11DN(生産中止品)または LDG-21B･21BN、及び零相蓄電器 ZPC-1A･1C,ZPC-9(生産中止品)または ZPC-9B と組み合わせる地絡電圧継電器です。
LVG-2B･2C は零相電圧(Vo)のみを入力します。パルス波形に整形された零相電圧の位相信号は、M,N 端子を利用して多回路用地絡方向継電器に分配することができます。このとき、多回路用地絡方向継電器を最大 20 台まで接続することができます。
外形は LVG-2･2S と異なりますが、取付寸法は同じです。(12. 外形図　18～19 ページ参照)

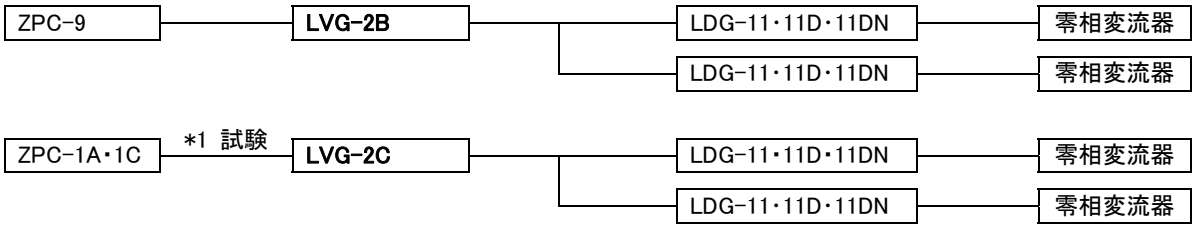
| 生産中止品 | 代　替　品 | 組み合わせ零相蓄電器 | 組み合わせ多回路用地絡方向継電器 |
|---|---|---|---|
| LVG-2, LVG-2S | LVG-2B | ZPC-9, ZPC-9B | LDG-11, LDG-11D, LDG-11DN<br>LDG-21B, LDG-21BN |
| | LVG-2C | ZPC-1A, ZPC-1C | |

## 1-3.零相変流器(ZCT)

地絡方向継電器 LDG-21B・21BN は、下記の零相変流器(ZCT)と互換性があります。
貫通形　M41, M56, M64, M106, M120, M156, ,M240,　　分割形　DM55, DM70, DM100

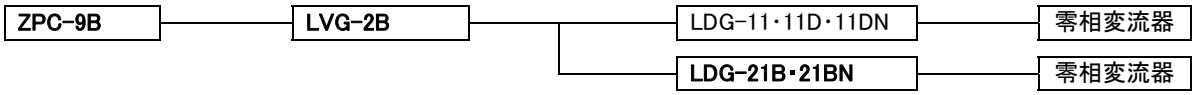
## 1-4. 組み合わせ例

○ 地絡電圧継電器 LVG-2・2S を更新する場合。

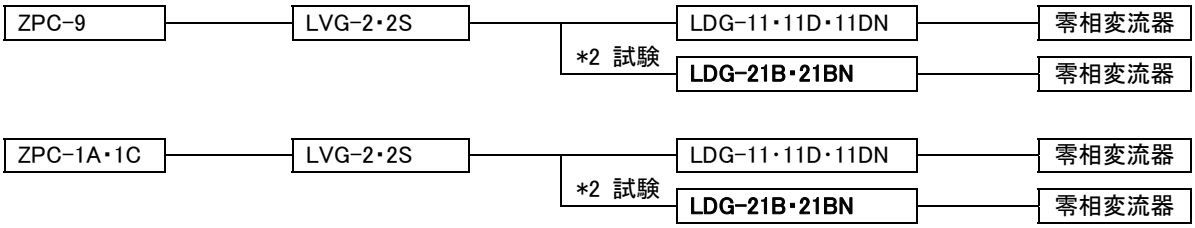



○ 地絡方向継電器 LDG-11・11D・11DN を更新する場合。

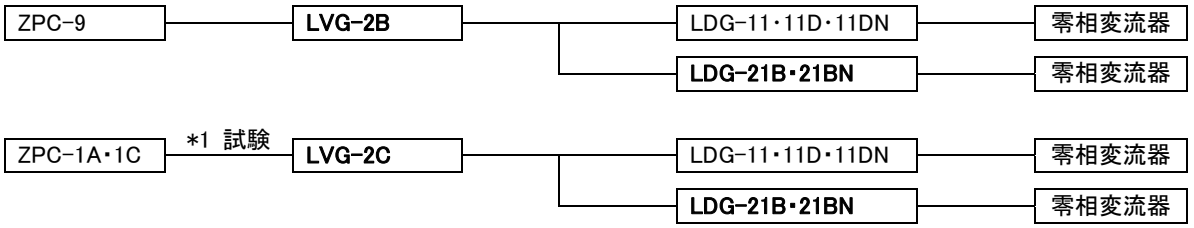
・ 製造年が 1979 年以前の既設 LVG-2・2S とは MN の出力が異なりますので、LDG-21B・21BN との組み合わせはできません。LVG-2B と ZPC-9B との組み合わせに交換をお願いいたします。




・ 既設 LVG-2・2S の製造年が 1980 年以降の場合。




○ 地絡電圧継電器 LVG-2・2S と地絡方向継電器 LDG-11・11D・11DN を更新する場合。




### 組み合わせ上のご注意

*1　ZPC-1A・1C は出力許容差が大きいので、LVG-2C との組み合わせ試験をしてください。もし、規格値(定格動作電圧整定値に対して ±25%)から外れた場合は調整が必要となります。

*2　LDG-11・11D・11DN を LDG-21B・21BN に取り替えたときは、既設の LVG-2・2S(製造年 1980 年以後)との組み合わせ試験をしてください。規格値から外れることはほとんどないと考えておりますが、万が一外れた場合は調整が必要となります。

・ ZPC-1 と LVG-2C との組み合わせはできません。ZPC-9B と LVG-2B との組み合わせに交換が必要です。
・ LVG-2S は 1c 接点付の特殊品です。他の特殊仕様の LVG-2S もありますので、ご注意ください。
・ 既設の ZPC のみを交換される場合は、営業へご相談ください。

# 2. 仕 様

## 2-1. 地絡方向継電器 LDG-21B・21BN

<table>
<tr><td colspan="3">項目 ＼ 形式</td><td>LDG-21B</td><td>LDG-21BN</td></tr>
<tr><td rowspan="8">定格</td><td colspan="2">動作電流整定値</td><td colspan="2">0.1-0.2-0.4-0.6-1.0(A)</td></tr>
<tr><td colspan="2">動作時間整定値</td><td colspan="2">0.2-0.5-0.8-1.0(s)</td></tr>
<tr><td colspan="2">制御電圧</td><td colspan="2">AC 110V　使用電圧範囲　AC90～120V</td></tr>
<tr><td colspan="2">周波数</td><td colspan="2">50/60Hz</td></tr>
<tr><td colspan="2">使用温度範囲</td><td colspan="2">－20℃～＋60℃</td></tr>
<tr><td rowspan="2">消費電力</td><td>常時</td><td colspan="2">AC110V 4.4VA</td></tr>
<tr><td>動作時</td><td colspan="2">AC110V 5.5VA</td></tr>
<tr><td rowspan="11">性能</td><td>動作値誤差</td><td>動作電流値</td><td colspan="2">±10%</td></tr>
<tr><td colspan="2">動作位相誤差</td><td colspan="2">Vo=整定電圧値の 150%電圧、Io=整定電流値の 1000%電流<br>(進み) 110°～155°　(遅れ)15°～60°</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">動作時間誤差</td><td>試験電流 ＼ 整定値(s)</td><td>整定電流値に対する %<br>130%</td><td>400%</td></tr>
<tr><td>0.2</td><td>0.1～0.3</td><td>0.1～0.2</td></tr>
<tr><td>0.5</td><td>0.4～0.65</td><td>0.4～0.6</td></tr>
<tr><td>0.8</td><td>0.7～0.95</td><td>0.7～0.9</td></tr>
<tr><td>1.0</td><td>0.95～1.15</td><td>0.95～1.1</td></tr>
<tr><td colspan="2">制御電圧の影響</td><td colspan="2">AC90～120V において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電流　±5%　　動作時間　±10%</td></tr>
<tr><td colspan="2">温度の影響</td><td colspan="2">-20℃～+60℃において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電流　±10%　動作時間　±10%</td></tr>
<tr><td colspan="2">過地絡耐量</td><td colspan="2">AC 120A 連続</td></tr>
<tr><td colspan="2">絶縁抵抗</td><td colspan="2">継電器の電気回路一括と外箱間　DC500V メガーにて 20MΩ 以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">商用周波耐電圧</td><td colspan="2">継電器の電気回路一括と外箱間　AC2000V 1 分間</td></tr>
<tr><td colspan="2">振動</td><td colspan="2">複振幅 0.4mm 16.7Hz 前後、左右、上下、各方向 600s</td></tr>
<tr><td rowspan="5">機能</td><td colspan="2">試験方式</td><td colspan="2">試験スイッチ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">動作表示</td><td>表示方式</td><td colspan="2">マグサイン表示 (動作時 橙)<br>Io,Vo の動作表示 : 発光ダイオード表示(赤)</td></tr>
<tr><td>復帰方式</td><td colspan="2">マグサイン表示　: 手動復帰方式(復帰スイッチ)<br>Io,Vo の動作表示 : 自動復帰方式</td></tr>
<tr><td rowspan="3">出力接点</td><td>復帰方式</td><td>手動復帰方式(復帰スイッチ)</td><td>自動復帰方式</td></tr>
<tr><td>構成</td><td colspan="2">電圧引き外し用 1a, 1c</td></tr>
<tr><td>開閉容量</td><td colspan="2">AC110V　5A (cos φ=1)　2A (cos φ=0.4)<br>DC24V　5A (L/R=1ms)　2A (L/R=7ms)<br>DC100V 0.6A (L/R=1ms)　0.2A (L/R=7ms)</td></tr>
<tr><td colspan="3">外装色</td><td colspan="2">マンセル記号 N1.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">質量</td><td colspan="2">約 1.7kg</td></tr>
</table>

## 2-2. 地絡電圧継電器 LVG-2B･2C

| 項目＼形式 | | | LVG-2B | LVG-2C |
|---|---|---|---|---|
| 定格 | 動作電圧整定値（完全地絡電圧の％） | | 5 (%) | |
| | 動作時間整定値 | | 約 0.2s | |
| | 制御電圧 | | AC 110V　使用電圧範囲 AC90～120V | |
| | 使用温度範囲 | | －20℃～＋60℃ | |
| | 消費電力 | 常時 | AC110V 4.4VA | |
| | | 動作時 | AC110V 8.8VA | |
| 性能 | 動作値誤差 | 動作電圧値 | ±25% | |
| | 動作時間誤差 | | 試験電圧／整定値(s)：整定電圧値に対する ％ | |
| | | | 150% | |
| | | | 0.2：0.1～0.2 | |
| | 制御電圧の影響 | | AC90～120V において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電圧 ±10% 動作時間 ±10% | |
| | 温度の影響 | | -20℃～+60℃において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電圧 ±15% 動作時間 ±20% | |
| | 絶縁抵抗 | | 継電器の電気回路一括と外箱間　DC500V メガーにて 20MΩ 以上 | |
| | 商用周波耐電圧 | | 継電器の電気回路一括と外箱間　AC2000V 1 分間 | |
| | 振動 | | 複振幅 0.4mm 16.7Hz 前後、左右、上下、各方向 600s | |
| | 接続台数 | LDG-11 シリーズ<br>LDG-21B･21BN | 20 台 | |
| 機能 | 試験方式 | | 試験スイッチ | |
| | 動作表示 | 表示方式 | 発光ダイオード表示(赤) | |
| | | 復帰方式 | 自動復帰方式 | |
| | 出力接点 | 復帰方式 | 自動復帰方式 | |
| | | 構成 | 1c | |
| | | 開閉容量 | AC110V 5A （cos φ=1） | |
| 外装色 | | | マンセル記号 N1.5 | |
| 質量 | | | 約 1.7kg | |
| 組み合わせ零相蓄電器（ZPC） | | | ZPC-9, ZPC-9B | ZPC-1A, ZPC-1C |

## 2-3. 地絡方向継電器 LDG-11・11D・11DN（生産中止品）

| 項目＼形式 | | | LDG-11 | LDG-11D | LDG-11DN |
|---|---|---|---|---|---|
| 定格 | 動作電流整定値 | | 0.1-0.2-0.4-0.8(A) | 0.1-0.2-0.4-0.6-0.8(A) | |
| | 動作時間整定値 | | 0.2-0.3-0.5-0.8(s) | | |
| | 制御電圧 | | AC 110V　使用電圧範囲　AC90～120V | | |
| | 周波数 | | 50/60Hz | | |
| | 消費電力 | 常時 | AC110V 0.04A | | |
| | | 動作時 | AC110V 0.08A | | |
| 性能 | 動作値誤差 | 動作電流値 | ±10% | | |
| | 動作位相誤差 | | Vo=整定電圧値の 150%電圧、Io=整定電流値の 1000%電流<br>(進み) 120° ～175°　(遅れ) 15° ～60° | | |
| | 動作時間誤差 | | 試験電流＼整定値(s) | 整定電流値に対する % 130% | 400% |
| | | | 0.2 | 0.1～0.3 | 0.1～0.2 |
| | | | 0.3 | 0.24～0.36 | 0.19～0.29 |
| | | | 0.5 | 0.4～0.6 | 0.32～0.48 |
| | | | 0.8 | 0.68～0.96 | 0.54～0.77 |
| | 制御電圧の影響 | | AC90～120V において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電流 ±5%　動作時間 ±10% | | |
| | 温度の影響 | | -20℃～+60℃において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電流 ±10%　動作時間 ±10% | | |
| 機能 | 試験方式 | | 試験スイッチ | | |
| | 動作表示 | 表示方式 | ターゲット表示 | | |
| | | 復帰方式 | 手動復帰方式 | | |
| | 出力接点 | 復帰方式 | 手動復帰方式 | | 自動復帰方式 |
| | | 構成 | 電圧引き外し用 1c<br>警報用 AC100V | 電圧引き外し用 1a 1c | |
| | | 開閉容量 | AC110V 10A ($\cos\phi$=1) | | |
| 質量 | | | 約 2.8kg | | |

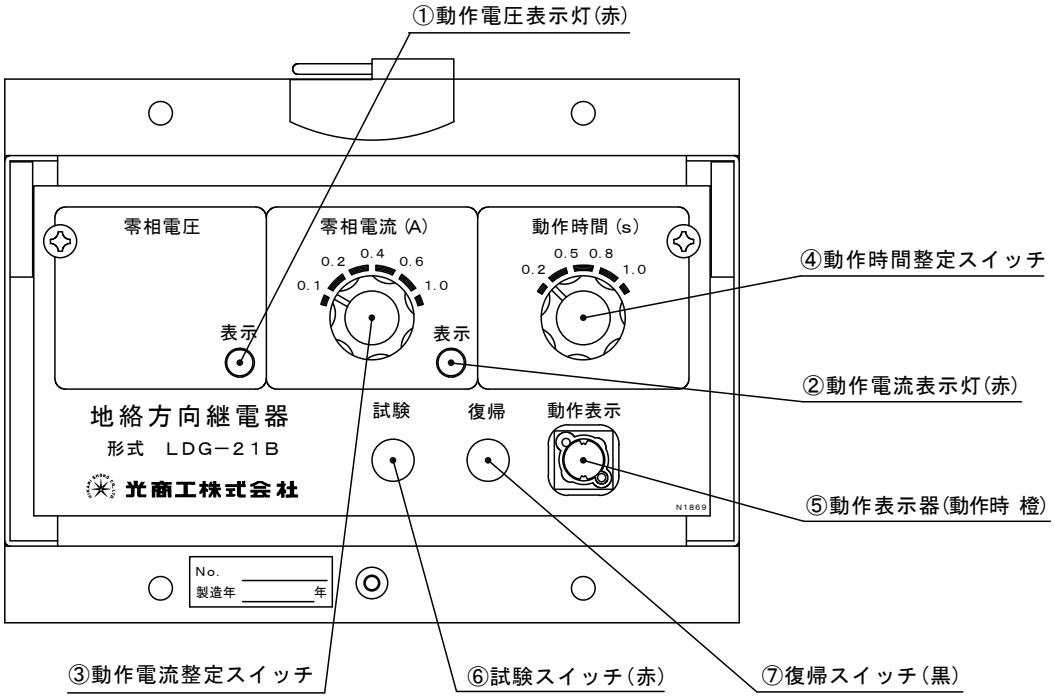
## 2-4. 地絡電圧継電器 LVG-2・2S（生産中止品）

| 項目＼形式 | | | LVG-2 | LVG-2S (※) |
|---|---|---|---|---|
| 定格 | 動作電圧整定値(完全地絡電圧の%) | | 5% | |
| | 動作時間整定値 | | 約 0.2s | |
| | 制御電圧 | | AC 110V　使用電圧範囲 AC90～120V | |
| | 周波数 | | 50/60Hz | |
| | 消費電力 | 常時 | AC110V 0.04A | |
| | | 動作時 | AC110V 0.08A | |
| 性能 | 動作値誤差 | 動作電圧値 | ±25% | |
| | 動作時間誤差 | | 試験電圧＼整定値(s) | 整定電圧値に対する % 150% |
| | | | 0.2 | 0.1～0.3 |
| | 制御電圧の影響 | | AC90～120V において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電圧 ±10%　動作時間 ±10% | |
| | 温度の影響 | | -20℃～+60℃において(標準状態における実測値に対して)<br>動作電圧 ±15%　動作時間 ±20% | |
| | LDG-11 シリーズ接続台数 | | 20 台 | |
| 機能 | 試験方式 | | 試験スイッチ | |
| | 動作表示 | 表示方式 | ネオンランプ表示(赤) | |
| | | 復帰方式 | 自動復帰方式 | |
| | 出力接点 | 復帰方式 | 自動復帰方式 | |
| | | 構成 | － | 1c |
| | | 開閉容量 | － | AC110V 10A ($\cos\phi$=1) |
| 質量 | | | 約 2.5Kg | |

(※) LVG-2S は1c接点付の特殊品です。同じ形式で仕様が異なる特殊品もありますので、ご注意ください。

# 3. 操 作 部

## 3-1. 地絡方向継電器 LDG-21B・21BN




**①動作電圧表示灯(赤)**

零相電圧入力が動作電圧整定値を超えると点灯し、整定値未満になると消灯します。
点灯した場合は、8-4. 動作電圧表示灯(赤)が点灯した時(13 ページ)を参考にしてください。

**②動作電流表示灯(赤)**

零相電流入力が動作電流整定値を超えると点灯し、整定値未満になると消灯します。
点灯した場合は、8-5. 動作電流表示灯(赤)が点灯した時(13 ページ)を参考にしてください。

**③動作電流整定スイッチ**

動作電流整定値を切り替えます。

**④動作時間整定スイッチ**

動作時間整定値を切り替えます。

**⑤動作表示器(動作時 橙)**

継電器が動作すると、動作表示器が動作(黒から橙へ反転)します。動作表示器は手動復帰方式なので復帰スイッチ(黒)を押すと復帰(橙から黒へ反転)します。動作表示器は制御電源が入っているときだけ反転します。

**⑥試験スイッチ(赤)**

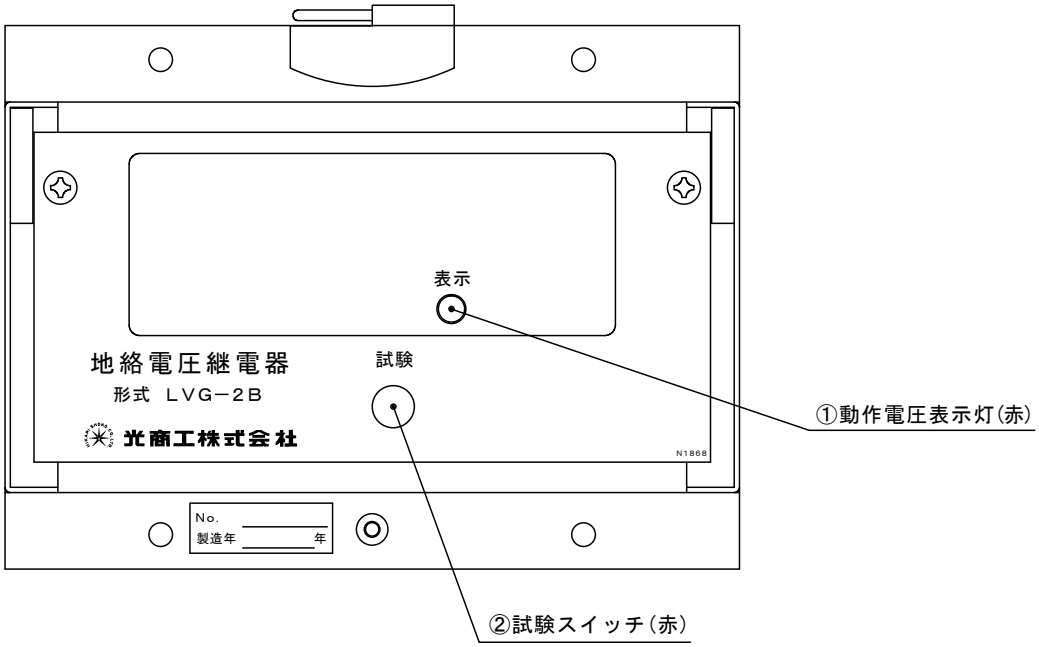
動作時間整定値以上、押し続けると、動作表示器及び出力接点が動作します。
LDG-21B(手動復帰方式)は、試験スイッチ(赤)から手を離しても動作表示器及び出力接点は復帰しません。
LDG-21BN(自動復帰方式)は、試験スイッチから手を離すと出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。
※ 遮断器に接続してある場合は、継電器の動作と連動して遮断しますので不用意に押さないでください。

**⑦復帰スイッチ(黒)**

復帰スイッチ(黒)を押すと、動作表示器及び出力接点が復帰します。

- 継電器が動作し、制御電源が切れた場合、復帰方式に関わらず出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。制御電源が復旧してから復帰スイッチを押すと動作表示器は復帰します。
- 継電器が動作しても制御電源が切れなかった場合、LDG-21B(手動復帰方式)は地絡が復旧しても動作表示器及び出力接点は復帰しませんので、復帰スイッチを押すと動作表示器及び出力接点が復帰します。
  LDG-21BN(自動復帰方式)は地絡が復旧すると出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しませんので、復帰スイッチを押すと復帰します。
- 制御電源が入った状態で復帰スイッチを押しても復帰できない場合は、地絡が継続している可能性があります。

### 3-2. 地絡電圧継電器 LVG-2B･2C




**①動作電圧表示灯(赤)**

零相電圧入力が動作電圧整定値を超えると点灯し、整定値未満になると自動で消灯します。
点灯した場合は、8-4. 動作電圧表示灯(赤)が点灯した時(13 ページ)を参考にしてください。

**②試験スイッチ**

動作時間整定値以上、押し続けると継電器は動作し、出力接点が動作します。
出力接点は自動復帰方式なので、手を離すと同時に復帰します。
※ 試験スイッチを押すと出力接点が動作しますので不用意に押さないでください。

## 4. 試 験

### 4-1. 試験時の注意事項

○ 継電器全体の性能試験は、地絡方向継電装置試験器をご使用ください。

○ 零相電圧信号(Vo)、零相電流信号(Io)とも試験端子(またはこれに相当する部分)に通電してください。

○ 継電器の端子(Z1,Z2,Y1,Y2,M,N)に直接信号を印加することはできません。1V 以上の電圧がこれらの端子に加わると継電器が焼損する可能性がありますので、ご注意ください。

○ ZPC-9B の場合は、T,E 端子に試験電圧を、ZCT の kt,lt 端子に試験電流を流し、0° ～進み 90° の間で測定してください。5. 試験回路例(11 ページ)を参考にしてください。

○ 試験器または別電源から継電器の P1,P2 端子に制御電源を供給する場合には、VT からの配線を外してください。

○ 仮設電源をご使用の場合は試験器の電源電圧にご注意ください。試験器の電源が不安定な場合試験に影響が出ます。

○ 現場で耐電圧試験(10350V 10 分間)を実施する場合、特に配線を外す必要はありません。

○ 試験器との結線は、5. 試験回路例 (11 ページ)を参考にしてください。

### 4-2. 試験方法

○ 最少零相電流試験
ZPC-9B の試験端子に動作電圧整定値の 150%の電圧を印加し、ZCT の試験端子に流す電流と ZPC-9B の試験電圧の位相角を動作位相角(進み 0° ～90° の間)に合わせ、試験電流を徐々に大きくして LDG が動作するときの動作電流を測定します。

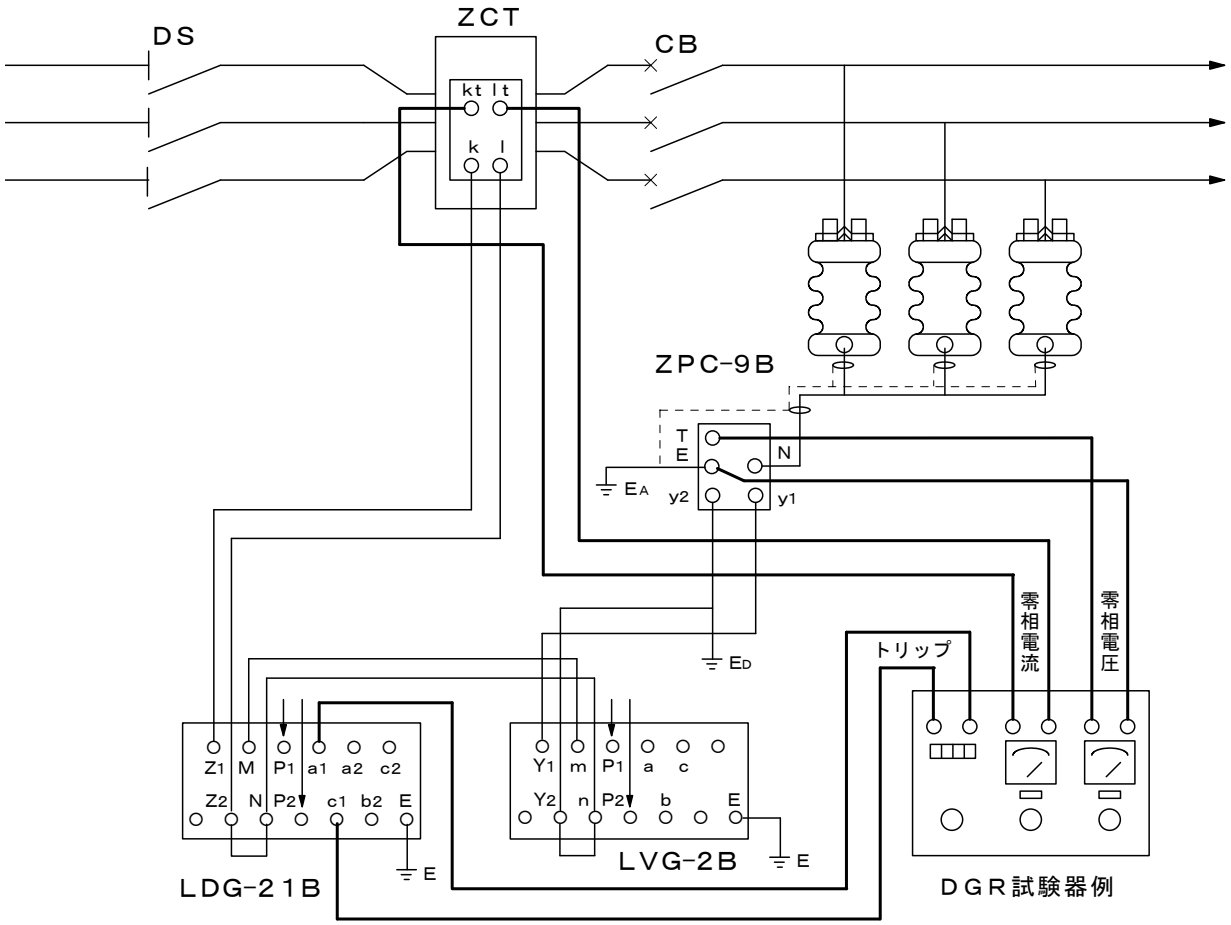
○ 最少零相電圧試験
ZCT の試験端子に動作電流整定値の 150%の電流を流しておき、ZPC-9B の試験端子に印加する電圧と ZCT の試験電流の位相角を動作位相角(進み 0° ～90° の間)に合わせ、試験電圧を徐々に大きくして LDG が動作するときの動作電圧を測定します。

○ 位相特性試験
ZPC-9B の試験端子に動作電圧整定値の 150%の電圧を印加します。ZCT の試験端子に動作電流整定値の 1000%の試験電流を流し、位相角を変化させて LDG が動作するときの位相角(動作限界角)を測定します。進み、遅れ位相について測定をします。

○ 動作時間試験
ZPC-9B の試験電圧を動作電圧整定値の 150%、ZCT の試験電流を動作電流整定値の 130%に調整し、両者の位相角を動作位相角(進み 0° ～90° の間)に合わせます。この条件の信号を急に印加して動作するまでの時間を測定します。同様に試験電流を 400%にしたときの動作時間も測定します。

## 5. 試験回路例

### LVG-2B, LDG-21B と ZPC-9B の場合




LDG-11・11D・11DN、LVG-2・2S 及び ZPC-1A・1C は端子構成が異なります。
11. 外部接続図例(15～16 ページ)を参照してください。

## 6. 良否の判定

継電器の定期点検の結果判定は、1. 仕様(6～8 ページ)の範囲ですが、設置後 2～3 年経過した場合の製品は、『保護継電器試験の手引き』 27 ページによると、下記のようになります。

### 6-1. 零相電流分と動作時間

零相電流値　整定電流値の±20%
動作時間　　0.2s の場合　0.08～0.36s　　この範囲内であれば『良』となります。

### 6-2. 零相電圧分

LVG-2B･2C は下表のようになります。この表の数値内であれば規格内であり、判定は『良』となります。

単位　(V)

| 形式及び動作値 / 整定電圧値(%) | ZPC-9B または ZPC-1A･1C 三相一括 | | | ZPC-9 または ZPC-1A･1C 一相 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 下限値 | 基準値 | 上限値 | 下限値 | 基準値 | 上限値 |
| 5 | 143 | 190 | 238 | 428 | 570 | 713 |

○ 上記表の ZPC-9, 9B の動作値は、試験端子(T,E 端子)使用時のものです。
○ ZPC-9B を活線で測定するときは、高圧電路の残留電圧と試験電圧との合成で動作しますので、測定値が変わることがあります。

### 6-3. 動作位相角

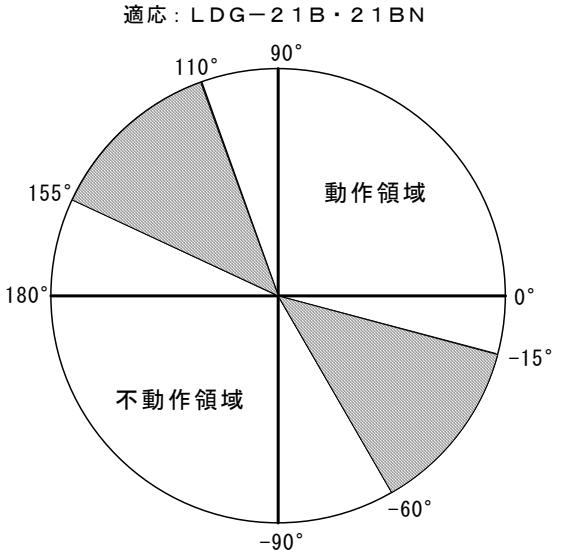
LDG-21B･21BN の位相角は、零相電圧を基準の 0° として、零相電流の位相を変化させて測定します。

動作位相許容範囲　進み　110° ～ 155°
　　遅れ　15° ～ 60°
○ 右図の動作位相図を参考にしてください。

但し、下記(注)の考えで定期試験では実用的に次の通りで支障ありません。

進み 0° ～ 90° で動作
遅れ 90° ～180° で不動作

(注) 日本電機工業会　技術資料　第 156 号『保護継電器試験の手引き』では定期試験は竣工時の特性に比べて、継電器の機能が満足されれば誤差の範囲はやや広くなっても良いと考えています。




## 7. 更新推奨時期

日本電機工業会では、使用開始後 15 年とされています。この値は、製造者の保証値ではありません。
日常点検及び定期点検の実施を前提として、これを目安に更新することを推奨するとなっています。

# 8. 継電器の動作

## 8-1. LDG が動作した時

LDG が動作した時には遮断器(CB など)もトリップしています。
遮断器以降の高圧電路の絶縁抵抗を測定し事故点を切離してから慎重に投入してください。
初期の地絡事故では、メガーでは電圧が低く判明しないこともあり、また、遮断によってアークが停止すると、絶縁が回復してしまうことがあります。従って 1 回トリップし、再投入が可能であっても継電器の不審な動作とは限りませんから、高圧各部の厳重な監視が大切です。今までの例でもこのような動作を繰り返し、3 ケ月後にやっとクラックであると判明したことがあります。

## 8-2. 雷撃について

雷電流は高周波交流として高圧電路から大地に流れます。従って地絡電流と区別することは困難で、LDG でも不必要動作をすることもあります。特に直撃でなく誘導雷の場合には、これが構内に侵入しても特に被害はない場合が多く、LDG だけが不要動作をした状態となることもありますが、LDG の故障ではありません。

## 8-3. ZCT の負荷側の EVT または GT について

ZCT の負荷側に EVT、または、GT が設置してありますと不要動作することがあります。

## 8-4. 動作電圧表示灯(赤)が点灯した時

動作電圧表示灯(赤)が点灯した場合は、下記の要因が考えられます。

○ 電源側の地絡事故。

○ 電力会社殿配電線路にV結線の電圧調整器がある場合、三相の対地電圧にアンバランスが生じて見掛け上の零相電圧が生じて動作電圧表示灯(赤)が点灯する場合があります。

○ 電路で 1 相が欠相している場合、または三相電路で単相負荷ケーブルが長い場合に対地のインピーダンスのアンバランスが生じ、見掛け上の零相電圧が生じて動作電圧表示灯(赤)が点灯する場合があります。

○ M,N 端子が何等かの原因で短絡、または配線の極性違いがありますと点灯します。

○ LDG または LVG 本体の故障により動作電圧表示灯(赤)が点灯する場合があります。

動作電圧表示灯(赤)の点灯は、構内の事故だけでなく、配電系全体に関係しますので、対地電圧の不平衡、電源側の地絡事故時にも動作する可能性があります。

## 8-5. 動作電流表示灯(赤)が点灯した時

動作電流表示灯(赤)が点灯した場合は、下記の要因が考えられます。

○ ケーブルシールド層の両端接地
ZCT にケーブルを貫通して使用した時、ZCT のK側及びL側両方でケーブルのシールド層が接地されていると、2 点に電位差が生じた場合、ケーブルのシールド層に電流が流れ動作電流表示灯(赤)が点灯する場合があります。

○ ZCT の定格電流より大きな負荷電流が流れると残留電流が発生して動作電流表示灯(赤)が点灯する場合があります。

○ ZCT の二次配線に電磁誘導や静電誘導などを受けていると、ZCT 二次配線間に起電力が生じ、その電圧を継電器が検出して動作電流表示灯(赤)が点灯する場合があります。

○ LDG 本体の故障により動作電流表示灯(赤)が点灯する可能性があります。

○ 信号線の多点接地(y2 以外の接地)

動作電流表示灯(赤)が点灯していても、構内に事故があるとは限りませんが、ご注意ください。

## 9. 配線上のご注意

○ 信号線の距離が長くなると誘導を受けやすくなります。信号線の長さの目安を 100m 以内として、極力短くなるようにご使用ください。

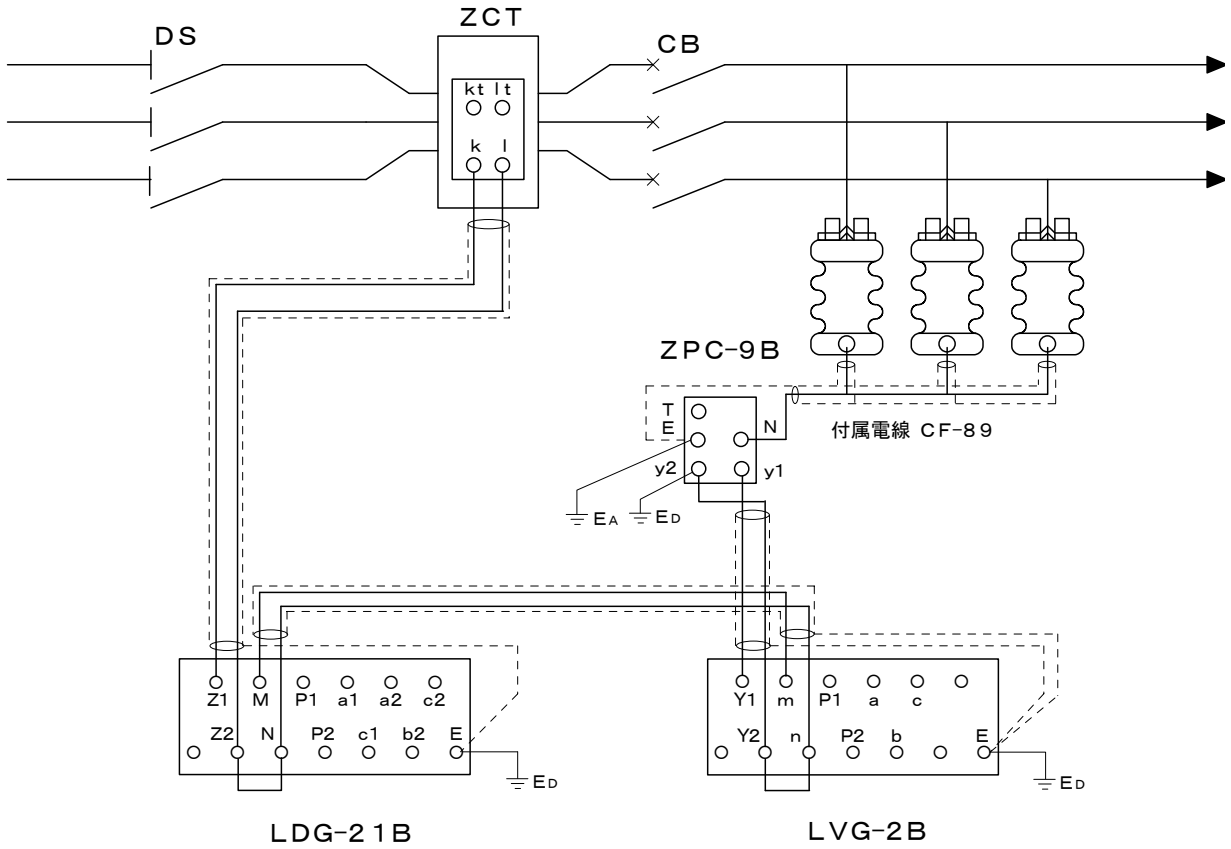
○ 外部接続図例(16～17 ページ)を参考にして誤りのないように配線してください。

○ 地絡方向継電装置の配線は下表を参考にしてください。

| 配線種類 | | | 種　類 | 太さ | 許容亘長 |
|---|---|---|---|---|---|
| LDG (Z1,Z2) | ⇔ | ZCT (k,l) | 2芯シールド線 | 0.75mm$^2$ 以上 | 100m 以内 (全亘長) |
| LDG,LVG (Y1,Y2) | ⇔ | ZPC (y1,y2) | | | |
| LDG,LVG (M,N) | ⇔ | LDG (M,N) | | | |
| LDG,LVG (P1,P2) | ⇔ | 電源 | 低圧絶縁電線<br>JIS C 3307(600V ビニル絶縁電線(IV))<br>JIS C 3316(電気機器用ビニル絶縁電線(KIV))<br>JIS C 3317(600V 二種ビニル絶縁電線(HIV)) | 1.25mm$^2$ 以上 | 規定なし |
| LDG,LVG (接点) | ⇔ | | | | |

○ シールド層接地は下図を参考にしてください。

**LVG-2B, LDG-21B, ZPC-9B の場合**

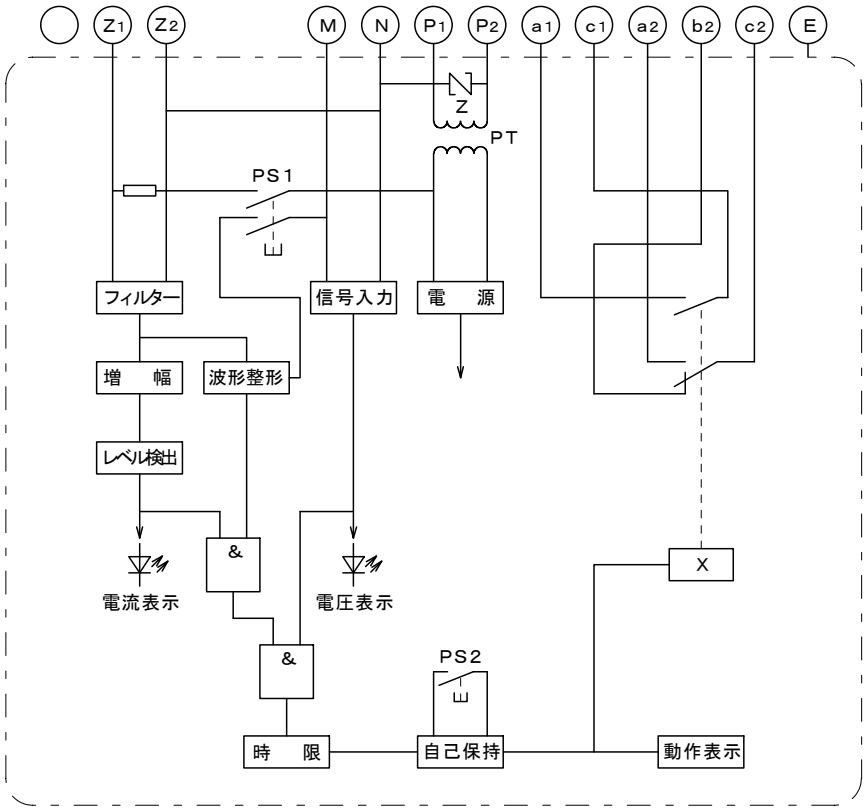



LDG-11・11D・11DN、LVG-2・2S 及び ZPC-1A・1C は端子構成が異なります。
11. 外部接続図例(16～17 ページ)を参照してください。

○その他、施工上のご注意(2ページ)をお読みください。

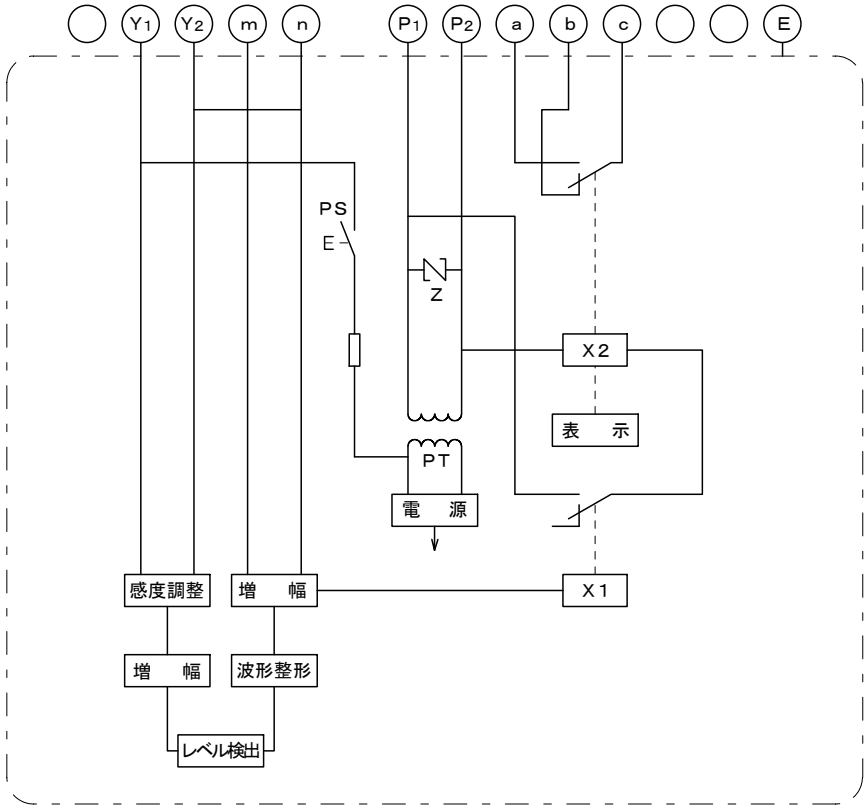
## 10. ブロック図

### LDG-21B




| | |
|---|---|
| PT | 電源トランス |
| PS1 | 試験スイッチ |
| PS2 | 復帰スイッチ |
| Z | サージアブソーバー |
| X | リレー |

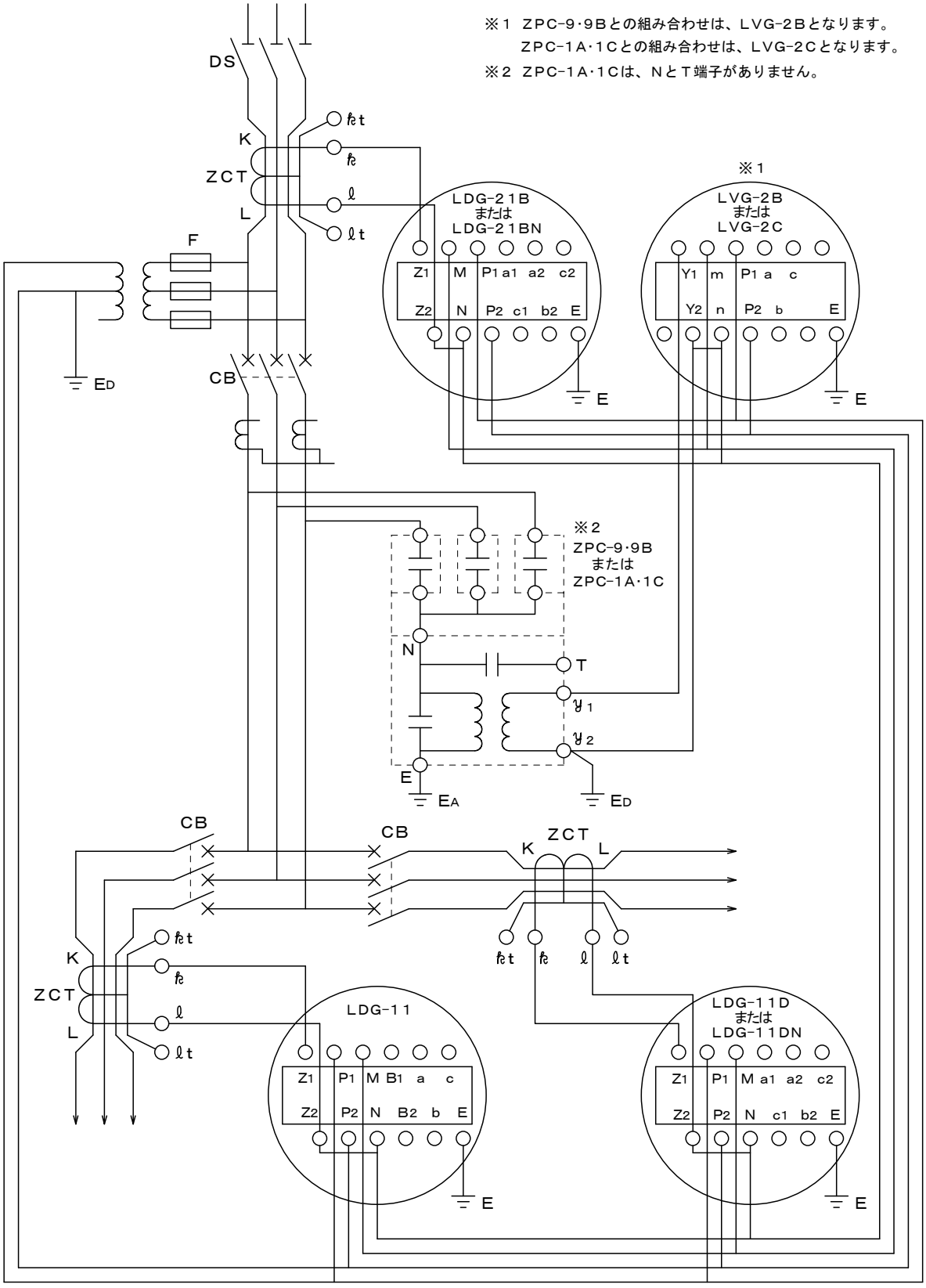
### LVG-2B・2C




| | |
|---|---|
| PT | 電源トランス |
| PS | 試験スイッチ |
| Z | サージアブソーバー |
| X1 | ミニチュアリレー |
| X2 | パワーリレー |

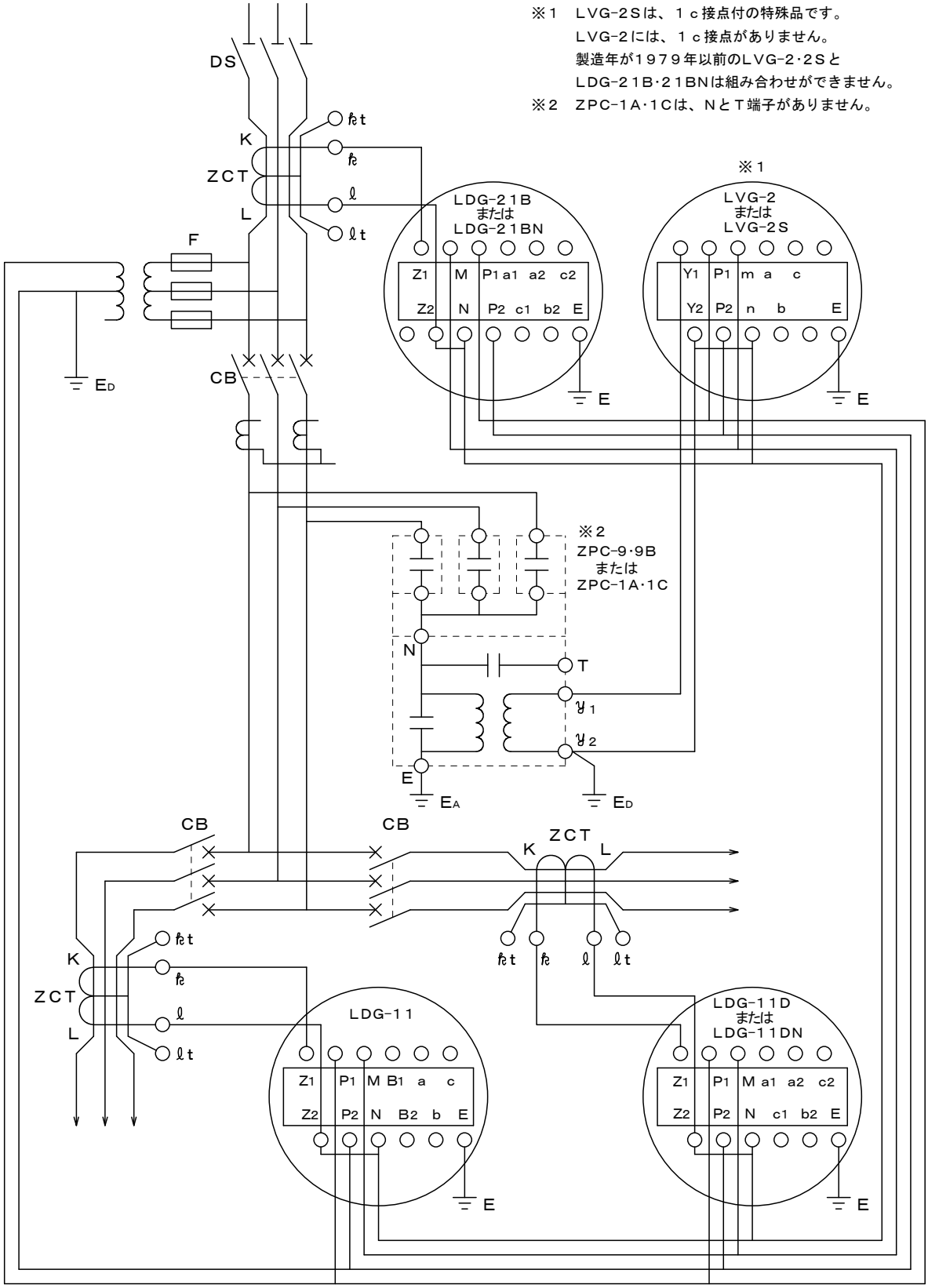
## 11. 外部接続図例

### LVG-2B・2C, LDG-11・11D・11DN, LDG-21B・21BN の場合




LVG-2B・2C に付属のショートバーは、Y2-n 端子間に接続してください。
LDG-21B・21BN に付属のショートバーは、Z2-N 端子間に接続してください。

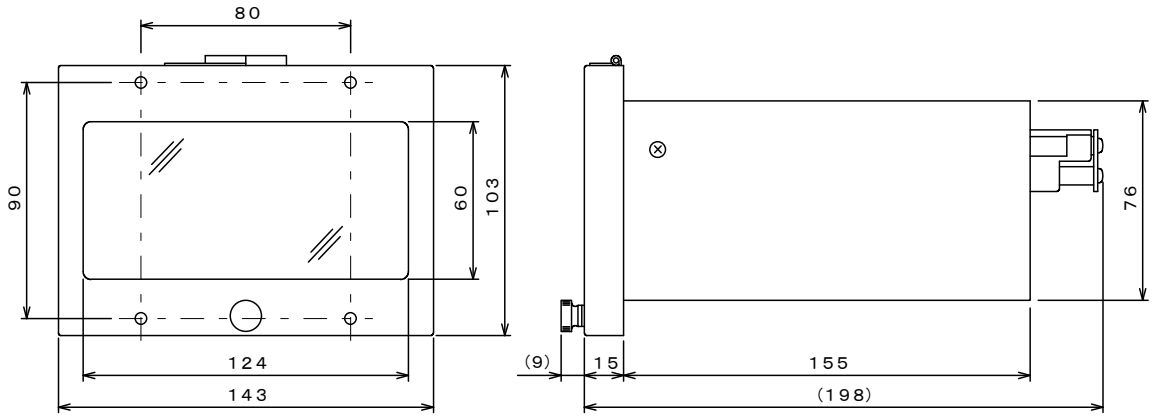
## LVG-2S, LDG-11・11D・11DN, LDG-21B・21BN の場合

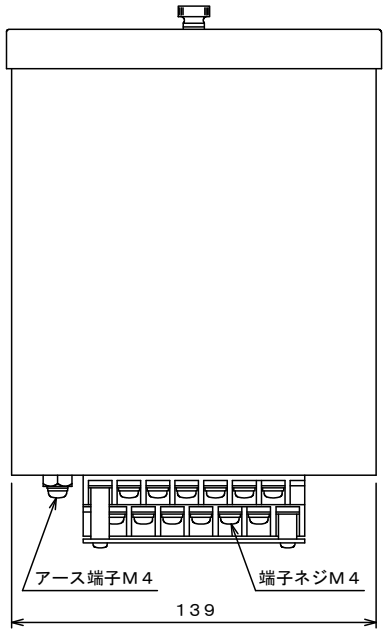



LDG-21B・21BN に付属のショートバーは、Z2-N 端子間に接続してください。

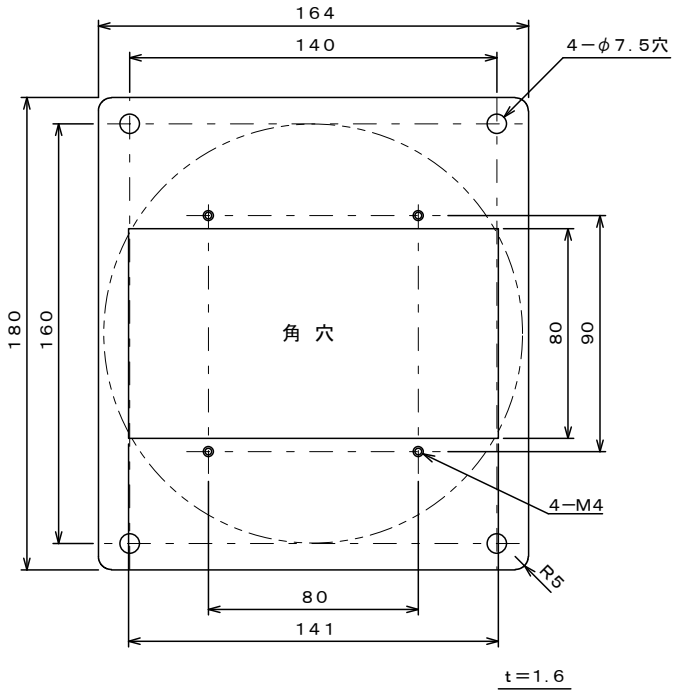
## 12. 外形図

LDG-21B・21BN, LVG-2B・2C

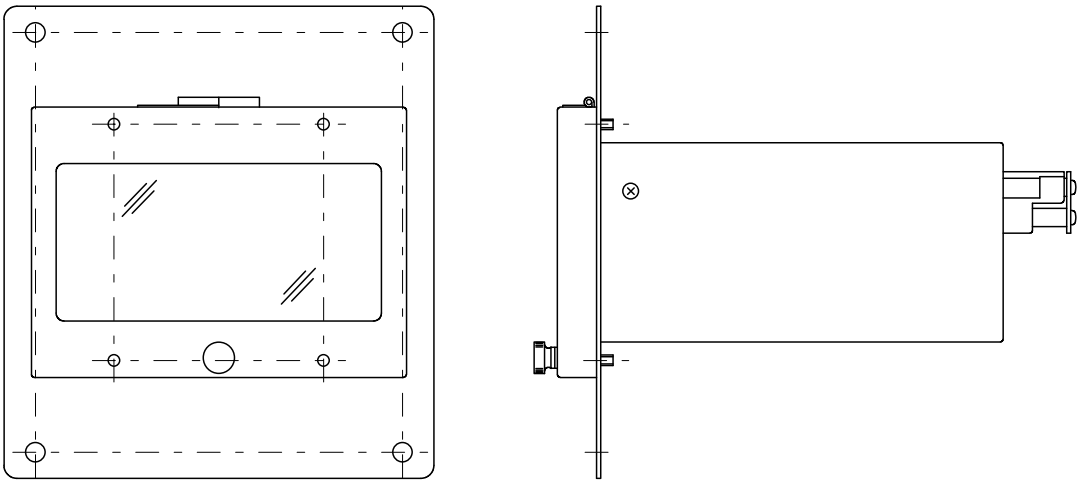


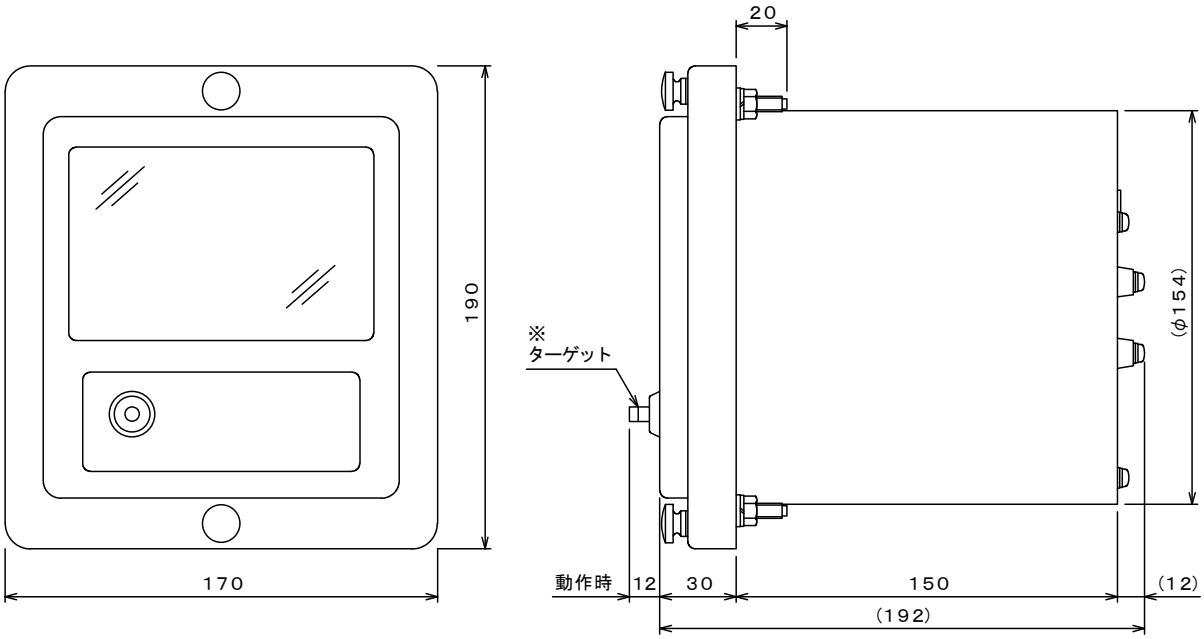

取付金具(標準付属品)

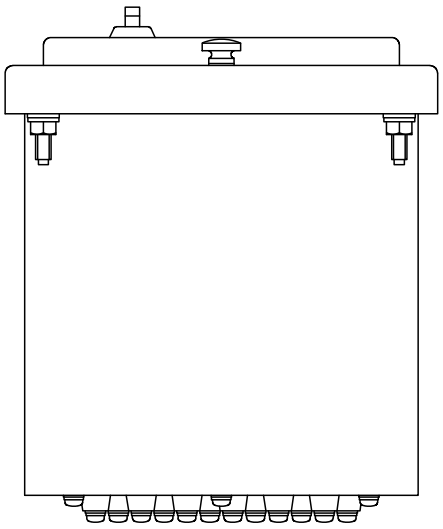


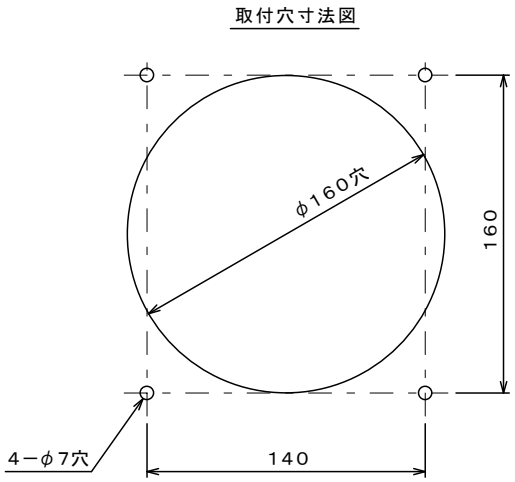

取付金具装着図



## LDG-11･11D･11DN, LVG-2･2S（生産中止品）

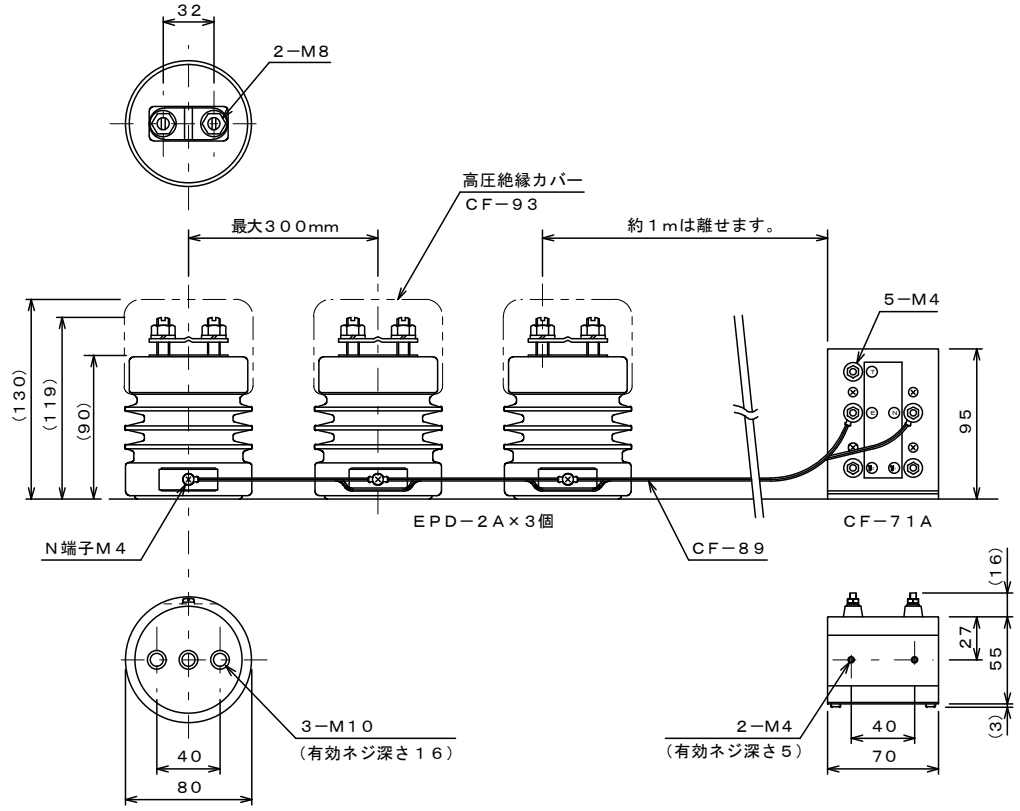


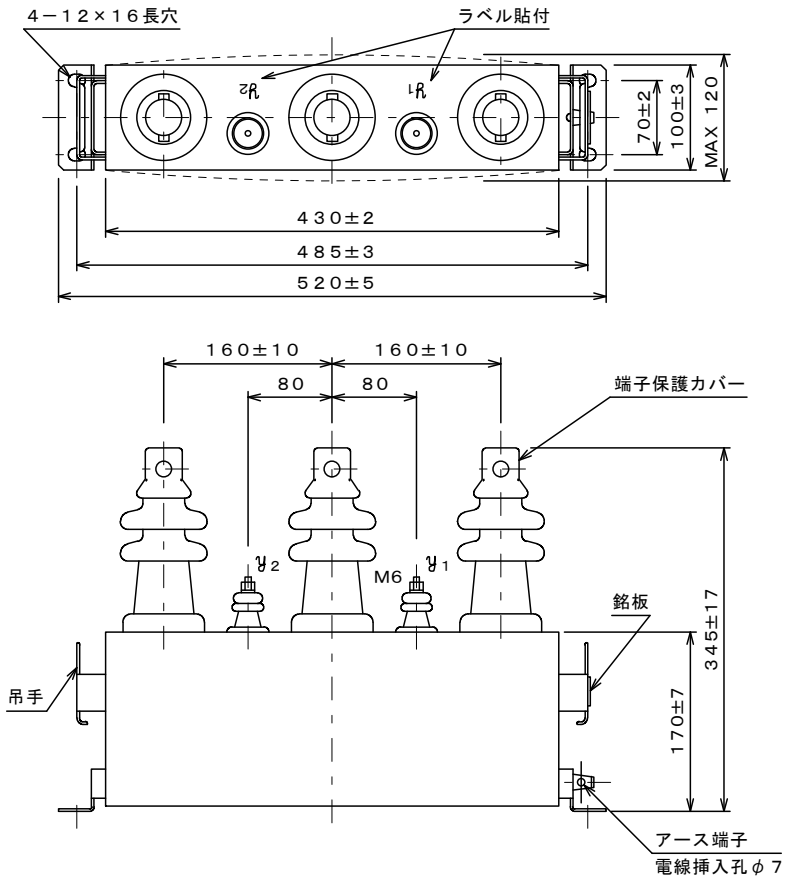



※　LVG－2・2Sには、ターゲットがありません。

ZPC-9B




ZPC-1A（生産中止品）



# 光商工株式会社

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 本　　社 | 〒104－0061 | 東京都中央区銀座 7-4-14(光ビル) | TEL 03-3573-1362 | FAX 03-3572-0149 |
| 大阪営業所 | 〒530－0047 | 大阪市北区西天満 6-8-7(電子会館) | TEL 06-6364-7881 | FAX 06-6365-8936 |
| 名古屋営業所 | 〒460－0008 | 名古屋市中区栄 4-3-26(昭和ビル) | TEL 052-241-9421 | FAX 052-251-9228 |
| 福岡営業所 | 〒810－0001 | 福岡市中央区天神 4-4-24(新光ビル) | TEL 092-781-0771 | FAX 092-714-0852 |
| 茨城工場 | 〒306－0204 | 茨城県古河市下大野 2000 | TEL 0280-92-0355 | FAX 0280-92-3709 |
| 川崎流通センター | 〒216－0005 | 川崎市宮前区土橋 6-1-3 | TEL 044-866-9110 | FAX 044-877-7188 |

お問い合わせ・資料のご請求は・・・・・・・本社継電器営業部・営業所継電器課へ。
フリーダイヤルによる技術的なお問い合わせ・・・・・・・0120-58-7750（技術グループ）
土、日、祝日、当社休業日を除く　9:00～11:45 / 12:45～17:00　携帯電話・PHS などではご利用いただけません。
電話がかかりにくい場合もございますので、この場合は FAX をご利用いただきますようお願い申し上げます。
FAX による技術的なお問い合わせ・・・・・・・・・・・・・・・0280-92-6706（技術グループ）


● お断りなしに、外観、仕様などの一部を変更することがありますので、ご了承ください。
尚、最新の情報はホームページにてご案内致しております。 URL　http://www.hikari-gr.co.jp